

S/n 09/920,051

art unit 2832

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-274183

出 願 人

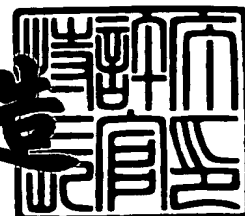
Applicant(s):

株式会社トーキン

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3073546

【書類名】 特許願

【整理番号】 TK120903

【提出日】 平成12年 9月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01F 17/00

【発明者】

    【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内

    【氏名】 伊藤 透

【発明者】

    【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内

    【氏名】 藤原 照彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000134257

    【氏名又は名称】 株式会社 トーキン

    【代表者】 羽田 祐一

    【電話番号】 022-308-0011

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 000848

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 巻線部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 箇所以上の磁氣的空間を有し、該磁氣的空間を通過してインダクタコア中に形成される閉鎖磁氣回路近傍に永久磁石を設置して直流バイアス磁界の生成手段とし、前記コアに巻線を施した巻線部品であって、前記永久磁石は、前記磁氣的空間の近傍で、前記磁氣的空間を挟んだコア端部のどちらか一方に設置されたことを特徴とする巻線部品。

【請求項 2】 前記磁氣的空間内に軟磁性体からなるコアが設置され、前記永久磁石は、前記磁氣的空間の近傍で、前記磁氣的空間を挟み、前記軟磁性体からなるコアを含むコア端部のどちらか一方に設置されたことを特徴とする請求項 1 記載の巻線部品。

【請求項 3】 前記インダクタコアは、1 箇所の磁氣的空間及び該空間を挟み対向する領域を有する U 字型の形状であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の巻線部品。

【請求項 4】 前記インダクタコアは、2 箇所の磁氣的空間及び該空間を挟み対向する領域を有する E 字型の形状で、中央脚部に巻線が設けられ、前記永久磁石は、前記磁氣的空間を挟んだコア端部に着磁の向きを対称に設置されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の巻線部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インダクタやトランス等の巻線部品に関し、特に、直流バイアスが印加される磁氣素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、各種電子機器の小形化・軽量化が進められており、これに伴い電子機器全体に占める電源部の相対的な容積比率が増大する傾向にある。これは、各種の回路が L S I 化される一方で、電源部に必須の回路要素であるインダクタやトラ

ンス等の巻線磁気部品の小型化が困難なため、その解決のために様々の方法が試みられてきた。

【 0 0 0 3 】

インダクタやトランス等の巻線部品を小型化・軽量化するためには、磁性材料にて形成されるコアの容積の減少化が効果的である。

【 0 0 0 4 】

一般にコアを小型化すると、コアの磁気飽和のために電源部として扱える電流値が小さくなってしまいが、コアの一部に磁気的空隙（ギャップ）を設けることでコアの磁気抵抗を増大させて、扱える電流値の減少を防ぐ技術が従来より知られている。ただし、この場合は、磁気部品の特性値である磁気インダクタンスの値が低下する。

【 0 0 0 5 】

磁気インダクタンスの値を低下させないためには、永久磁石を用いてコアに直流の磁気バイアスを与え、結果としてギャップを透過しうる磁力線の本数を増加させる方法が提案されている。特開平 0 1 - 1 6 9 9 0 5 には、そのような磁気バイアス発生用の永久磁石を用いたコアの構造に関する先行技術が記述されており、図 1 2 に示すように、コア 1 2 1 に設けた 2 箇所のギャップにそれぞれ永久磁石 1 2 2 を挿入することで、より大きな電流値であっても高い磁気インダクタンスの値が維持される。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

以上記したインダクタコアの構成においては、以下の問題があった。即ち、コアに巻線されたコイルによる磁束がギャップ内の永久磁石を通過し、それが永久磁石を減磁させる効果を与えてしまう。一般に、形状の小さな永久磁石ほど、外部要因による減磁の影響を大きく受ける傾向があるので、寸法形状に制限のある挿入された永久磁石は顕著な減磁作用を受ける場合があるという点である。

【 0 0 0 7 】

この問題を解決するために、本発明は、巻線されたコイルによる磁束によって減磁する影響が極めて少ない、コアの容積の小さい巻線部品を提供することを目

的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、インダクタコアに設けられたギャップの近傍に、ギャップを挟んだコア端部のどちらか一方に永久磁石を設け、磁気バイアスの生成手段とする。この方法では永久磁石をギャップの外側に設けているために、永久磁石が巻線されたコイルによる磁束の通過は極めて少なく、同磁束による反磁界により永久磁石が減磁作用を受けることがない。つまり、本発明により、前記特開平01-169905に示された従来技術が抱えていた前記2点の問題点をいずれも解決することができる。

【0009】

即ち、本発明は、1箇所以上の磁気的空隙を有し、該磁気的空隙を通過してインダクタコア中に形成される閉鎖磁気回路近傍に永久磁石を設置して直流バイアス磁界の生成手段とし、前記コアに巻線を施した巻線部品であって、前記永久磁石は、前記磁気的空隙の近傍で、前記磁気的空隙を挟んだコア端部のどちらか一方に設置されたことを特徴とする巻線部品である。

【0010】

また、本発明は、前記磁気的空隙内に軟磁性体からなるコアが設置され、前記永久磁石は、前記磁気的空隙の近傍で、前記磁気的空隙を挟み、前記軟磁性体からなるコアを含むコア端部のどちらか一方に設置されたことを特徴とする上記の巻線部品である。

【0011】

また、本発明は、前記インダクタコアは、1箇所の磁気的空隙及び該空隙を挟み対向する領域を有するU字型の形状であることを特徴とする上記の巻線部品である。

【0012】

また、本発明は、前記インダクタコアは、2箇所の磁気的空隙及び該空隙を挟み対向する領域を有するE字型の形状で、中央脚部に巻線が設けられ、前記永久磁石は、前記磁気的空隙を挟んだコア端部に着磁の向きを対称に設置されたこと

を特徴とする上記の巻線部品である。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0014】

図1、図2、図3、図4は、本発明に係るインダクタの構成を示した第1の実施の形態である。このうち、図1、図2は、永久磁石のみを設置したインダクタの構成を示したもので、他方図3、図4は、永久磁石とギャップ内にコアを設置したインダクタの構成を示したものである。また、図5は、永久磁石を設置しない場合の比較例である。

【0015】

図1において、11は、インダクタコア、12は、永久磁石、13は、永久磁石のN極、14は、コイルである。また、図2、図3、図4の各図において、21、31、41は、インダクタコア、22、32、42は、永久磁石、23、33、43は、永久磁石のN極、24、34、44は、コイルである。

【0016】

以上の図1、図2、図3、図4の各図では、太線で示した面をN極、その反対面をS極としている。また図5を含めた5種類のインダクタのコアの寸法形状は全て同一で、U字型のコアである。またインダクタコアの材質は、全て同一組成のフェライトであり、永久磁石についても全て同一組成のSmCo磁石を用いている。各インダクタコアに巻線されたコイルには平角銅線を用いている。

【0017】

なお、インダクタに用いられる永久磁石の材質は、SmCoに限定されず、十分な磁界強度が得られるものならば、どのような材質でもよい。軟弾性体からなるインダクタコアとギャップ内に設置される小片のコアは、同一材質でなくてもよい。また各インダクタコアに巻線されたコイルの材質も平角銅線に限定されず、インダクタの構成材として好適に使用できるものならばどのような材質、形状のコイルでも構わない。

【0018】

また、上記形状のうち、図 1、図 4 と比較例である図 5 の 3 種類の形状のインダクタについて、インダクタコアに巻線されたコイルにそれぞれ直流電流を加えてその大きさを変化させ、直流重畳インダクタンスを測定した。測定結果を図 6 に示す。

## 【 0 0 1 9 】

図 1 の場合、コアの磁気飽和に起因する直流重畳インダクタンスの低下が生じ始める直流電流の値が、図 5 の場合に比べて、より大きくなっている。即ち、同組成、同形状のインダクタコアの場合、永久磁石を設置することで、より大きな直流電流を扱うことのできるインダクタコアを設計することができる。

## 【 0 0 2 0 】

また、図 4 の場合、直流重畳インダクタンスの低下が生じ始める直流電流の値が、図 5 の場合と同じであるが、インダクタンス値が大きくなっている。即ち、同組成、同形状のインダクタコアの場合、永久磁石を設置することで、より大きなインダクタンスを扱うことのできるインダクタコアを設計することができる。

## 【 0 0 2 1 】

図 3 では、永久磁石が U 字型コアのギャップ内であるが、ギャップ内に設置したコアと併設しているので、コイルによる磁束は、その大部分がギャップ内のコアを通過し、永久磁石内を通過する磁束は極めて少ない。図 4 のものと同様に、大きなインダクタンスを得ることができる。

## 【 0 0 2 2 】

なお、以上説明した第 1 の発明の実施の形態ではインダクタコアの形状として U 字型のコアの場合についてのみ例示しているが、コア形状としては、E 字型のコアの場合にも全く同様の結果が得られる。E 字型のインダクタコアの場合には、通常は、その中央部にコイルを巻線し、磁気ギャップが 2 箇所存在する形状にて使用され、永久磁石はインダクタコアに設けられた 2 箇所のギャップの各外側コア端近傍 2 箇所に設置されて、磁気バイアスの生成手段とされる。以下、E 字型のコアの場合について図面を参照しながら説明する。

## 【 0 0 2 3 】

図 7、図 8、図 9、図 1 0 は、本発明に係るインダクタの構成を示した第 2 の

実施の形態である。このうち図7、図8は、永久磁石のみを設置したインダクタの構成を示したもので、他方、図9、図10は、永久磁石とギャップ内にコアを設置したインダクタの構成を示したものである。また、図11は、永久磁石を設置しない場合の比較例である。

#### 【0024】

図7において、71は、インダクタコア、72は、永久磁石、73は、永久磁石のN極、74は、コイルである。また、図8、図9、図10の各図において、81、91、101は、インダクタコア、82、92、102は、永久磁石、83、93、103は、永久磁石のN極、84、94、104は、コイルである。

#### 【0025】

以上の図8、図9、図10、図11の各図では、太線で示した面をN極、その反対面をS極としている。また、図12を含めたこれら5種類のインダクタコアの寸法形状は、全て同一のE字型のコアである。また、インダクタコアの材質は、全て同一組成のフェライトであり、永久磁石についても全て同一組成のSmCo磁石を用いている。各インダクタコアに巻線されたコイルにも前記U字型コアの場合と同じく平角銅線を用いている。

#### 【0026】

また、上記形状のうち図7と比較例である図12について、前記のU字型コアの場合と同様に直流重畳インダクタンスを測定すると、永久磁石設置によって直流重畳インダクタンスの低下が生じ始める直流電流の値がより大きくなることが分る。即ち、同組成、同形状のインダクタコアの場合、コアの外側、コアに巻線されたコイルによる磁束が極めて少ない位置に永久磁石を設置することで、U字型コアの場合と同様により大きな直流電流を扱うことのできるインダクタコアを設計することができる。

#### 【0027】

#### 【発明の効果】

以上説明した通り、本発明においては、コアに設けられたギャップの近傍に永久磁石を設け、磁気バイアスの生成手段とする。さらに、ギャップにコアを設置することにより、永久磁石の設置場所に自由度が得られる。この場合、永久磁石



が巻線されたコイルによる磁束の通過が極めて少ないので、同磁束による反磁界により永久磁石が減磁作用を受けることがない。これらの効果は、コア形状がU字型、E字型いずれの場合にも同様に生じる。上記方法により、従来よりも、寸法形状や材質が同じでもより大きな電流やより大きなインダクタンスを扱うことができるインダクタを得ることができた。言い換えれば、扱える電流値を落とさずに、より小型化したインダクタ及びトランス等の巻線部品を作製することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

永久磁石のN極側をU字型のインダクタコアの磁路と同方向延長線上に向けて設置した場合の、本発明に係るインダクタの形状を示す説明図。

【図 2】

永久磁石のN極側をU字型のインダクタコアの磁路と平行に向けて設置した場合の、本発明に係るインダクタの形状を示す説明図。

【図 3】

永久磁石と小片のコアをU字型のインダクタコアのギャップ内に併設した場合の、本発明に係るインダクタの形状を示す説明図。

【図 4】

小片のコアをU字型のインダクタコアのギャップ内の一方のコア端部に設置し、永久磁石をもう一方のコア端部に設置した場合の、本発明に係るインダクタの形状を示す説明図。

【図 5】

U字型のインダクタコア近傍に永久磁石を設置しない比較例を示す説明図。

【図 6】

本発明及び比較例に係る図 1、図 4、図 5 のインダクタコアに関し、巻線された各コイルに 1 k H z の交流電流を通電した場合の直流重畳電流とインダクタンスの関係を示すグラフ。

【図 7】

2 個の永久磁石のN極側をそれぞれE字型のインダクタコアの磁路と同方向延

長線上に向けて設置した場合の、本発明に係るインダクタの形状を示す説明図。

【図 8】

2 個の永久磁石の N 極側をそれぞれ E 字型のインダクタコアの磁路と平行に向けて設置した場合の、本発明に係るインダクタの形状を示す説明図。

【図 9】

永久磁石と小片のコアを E 字型のインダクタコアの各々のギャップ内に併設した場合の、本発明に係るインダクタの形状を示す説明図。

【図 10】

小片のコアを E 字型のインダクタコアのギャップ内の中央脚部のコア端部に設置し、永久磁石を両側の外側脚部のコア端部に設置した場合の、本発明に係るインダクタの形状を示す説明図。

【図 11】

E 字型のインダクタコア近傍に永久磁石を設置しない比較例を示す説明図。

【図 12】

従来のインダクタコアの斜視図。

【符号の説明】

11, 21, 31, 41, 51, 71, 81, 91, 101, 111, 121

(インダクタ) コア

12, 22, 32, 42, 72, 82, 92, 102, 122 永久磁石

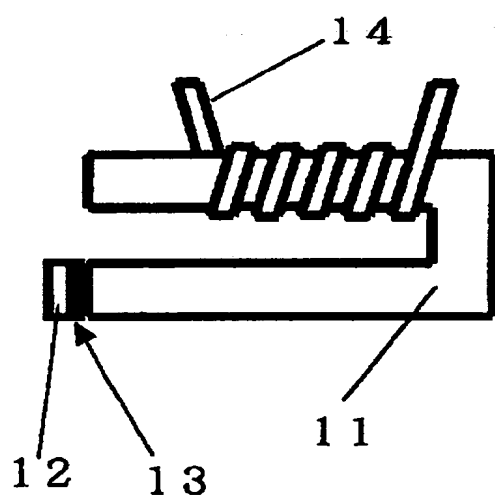
13, 23, 33, 43, 73, 83, 93, 103 永久磁石の N 極

14, 24, 34, 44, 54, 74, 84, 94, 104, 114 コイル

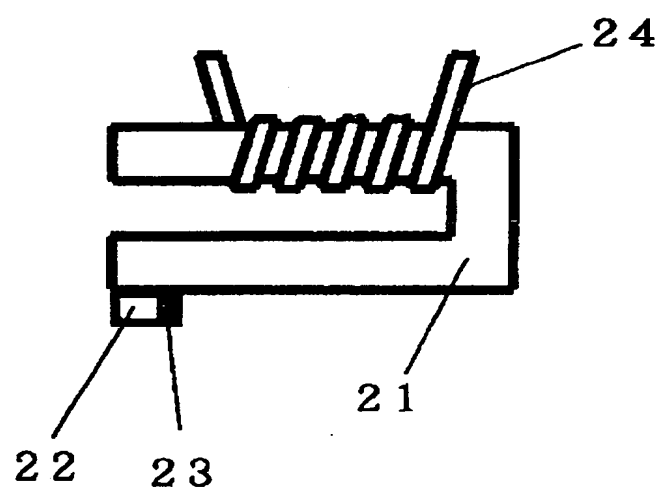
35, 45, 95, 105 コア

【書類名】 図面

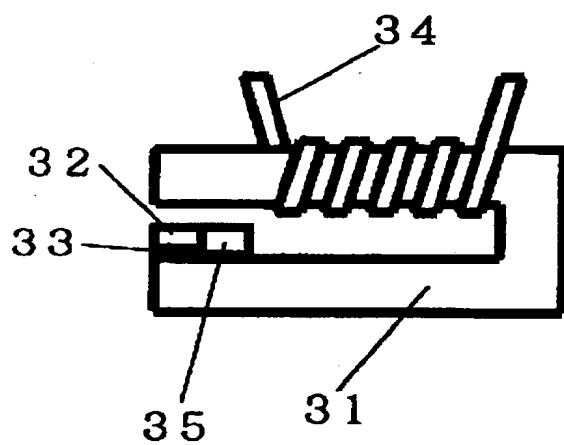
【図1】



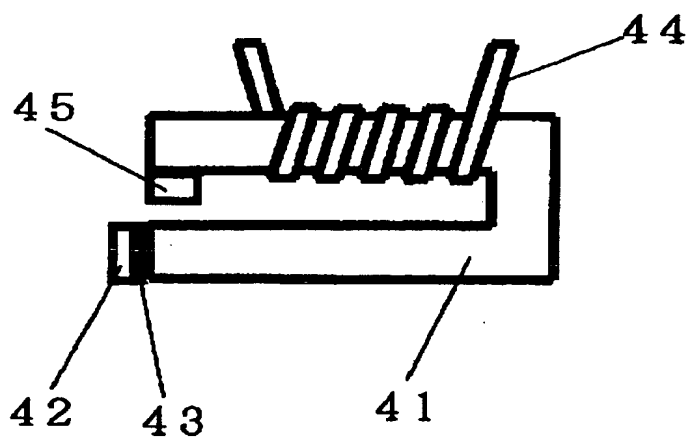
【図2】



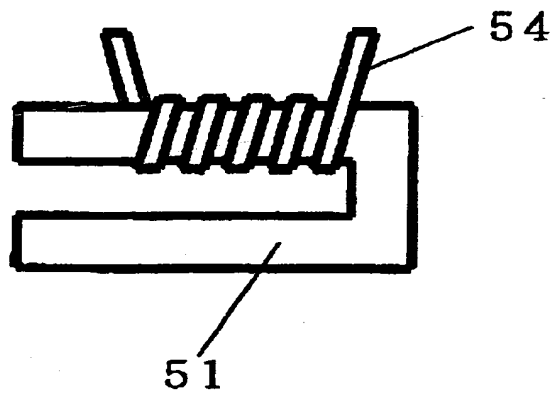
【図3】



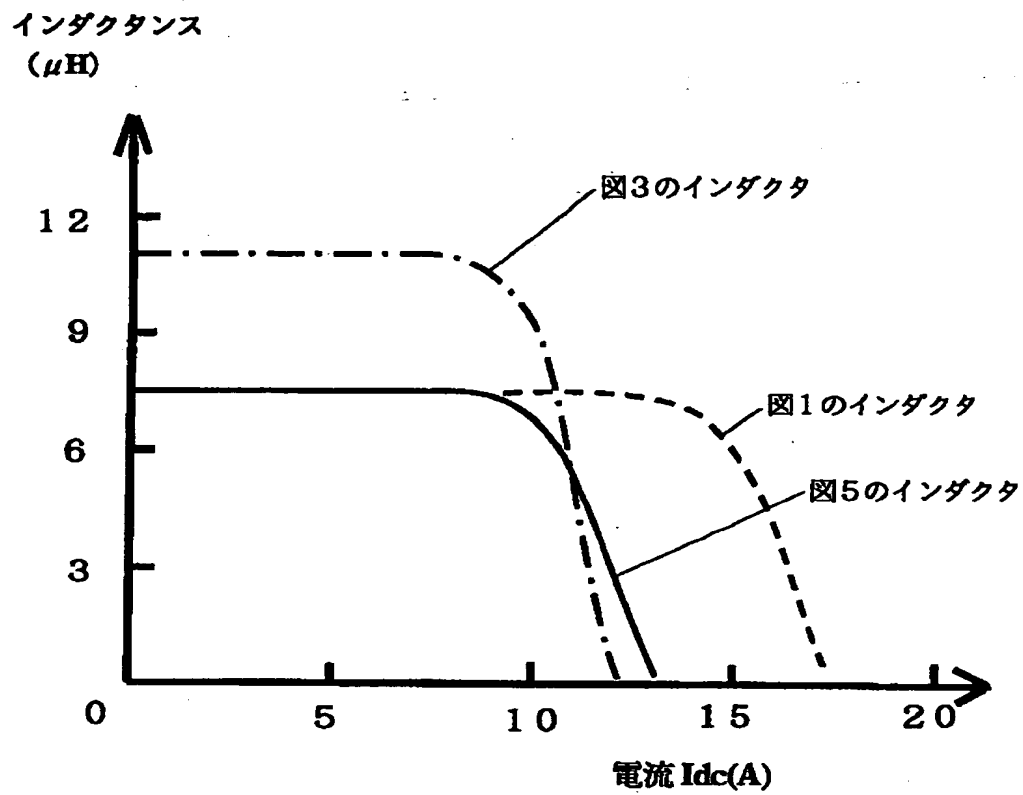
【図4】



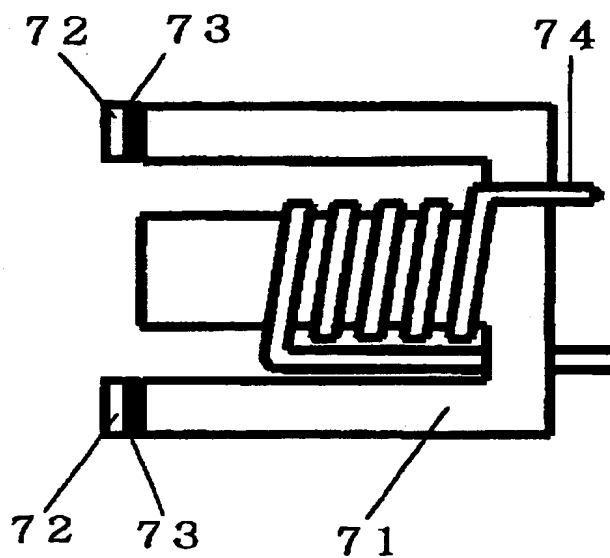
【図5】



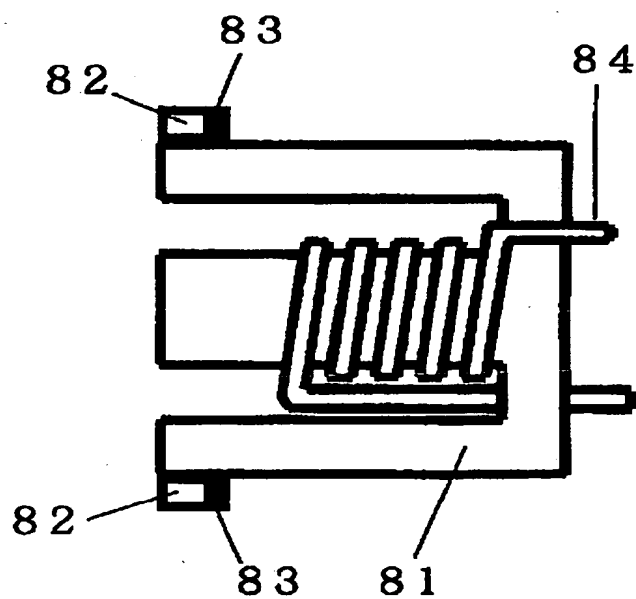
【図 6】



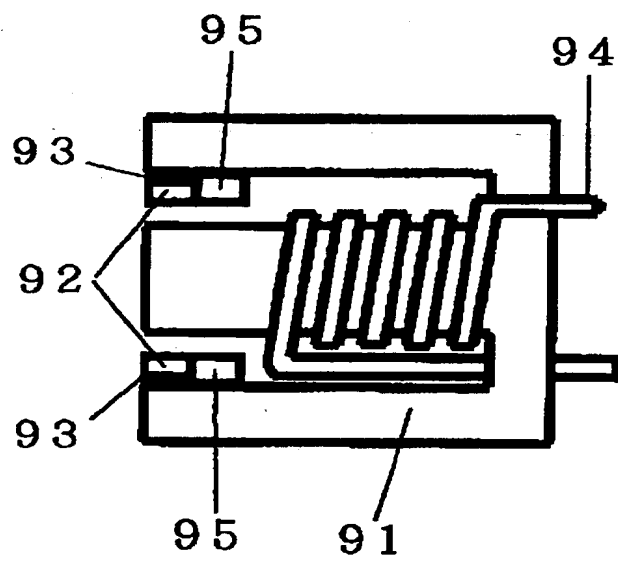
【図 7】



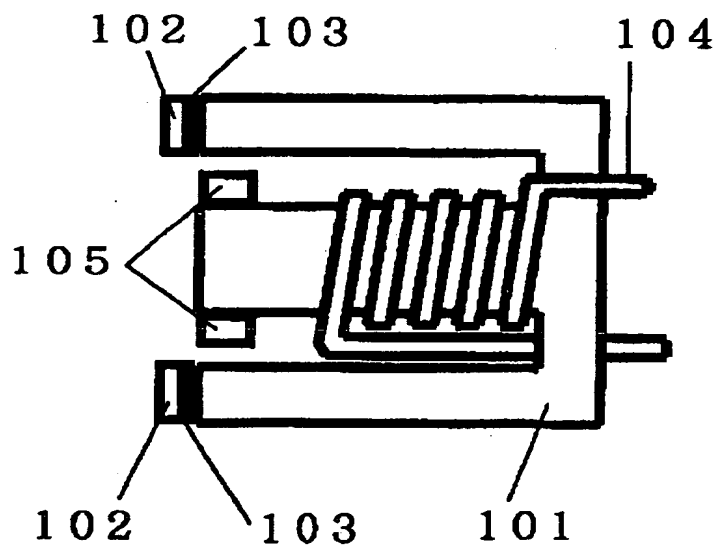
【図 8】



【図9】

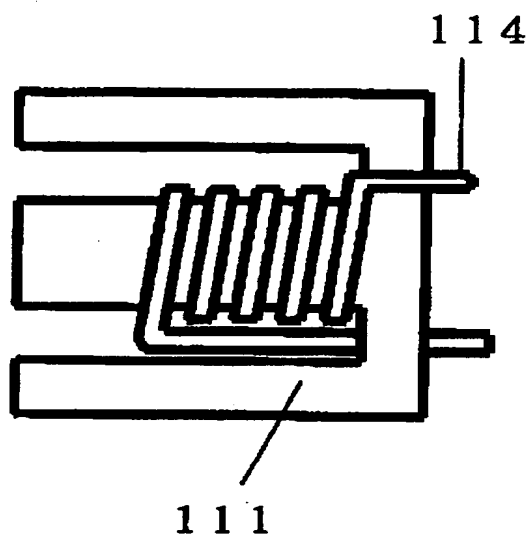


【図10】

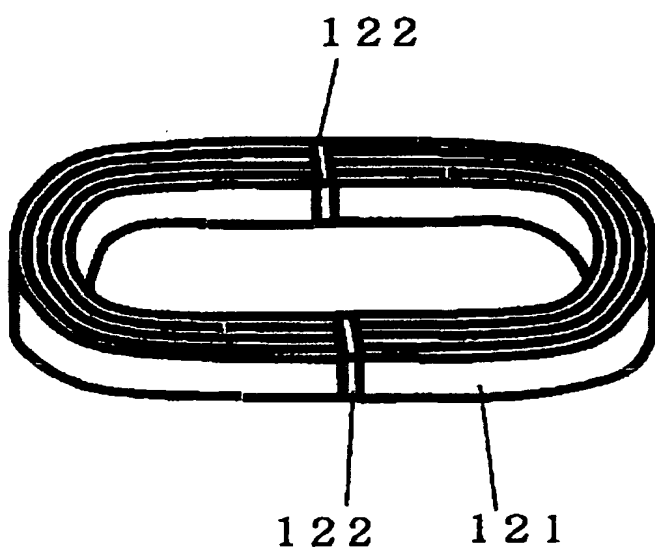




【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 巻線されたコイルによる磁束によって減磁する影響が極めて少ない、コアの容積の小さい巻線部品を提供する。

【解決手段】 1 箇所以上の磁氣的空隙を有し、この磁氣的空隙を通過してインダクタコア 1 1 中に形成される閉鎖磁氣回路近傍に永久磁石 1 2 を設置して直流バイアス磁界の生成手段とし、コア 1 1 に巻線を施してコイル 1 4 を形成した巻線部品である。永久磁石 1 2 は、磁氣的空隙の近傍で、磁氣的空隙を挟んだコア端部のどちらか一方に設置する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000134257]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

氏 名 株式会社トーキン